

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-41293

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/66

H 0 4 L 11/20

B

12/28

E

29/04

13/00

3 0 3 B

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-189574

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月15日

(72) 発明者 鈴木 雄一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

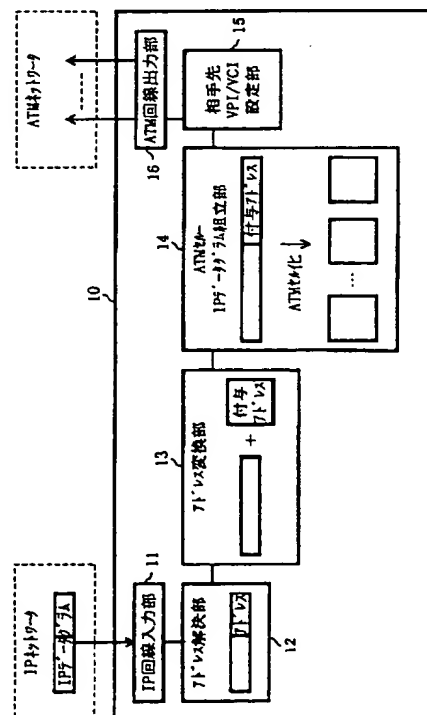
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 交換装置

(57) 【要約】

【課題】 少ない情報量で確実にアドレス変換を行うとともに、サービスの保障および拡張に対処可能な交換装置を提供すること。

【解決手段】 IPネットワークから入力されるデータグラムより論理アドレス情報を抽出するとともに、抽出したアドレス情報をATMネットワークへの絶対アドレス情報に変換するアドレス解決手段12と、アドレス解決手段12により解決されたアドレス情報を、地理的な階層構造を有するアドレス体系に変換して付与するアドレス変換手段13と、アドレス変換手段13によって付与されたアドレス情報を含むデータグラムからATMセルを組み立てるATMセル組立手段14と、ATMセル組立手段14により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、ATMネットワークに出力する転送先設定出力手段15とを備えるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータ・インターネットワークからデータ伝送路を介して入力されるデータグラムより論理アドレス情報を抽出するとともに、抽出したアドレス情報を非同期転送モードによるネットワークへの絶対的アドレス情報に変換するアドレス解決手段と、

アドレス解決手段により変換された絶対的アドレス情報を、地理的な階層構造を有するアドレス体系に定型化し、定型化された後のアドレス情報を元のデータグラムに付与するアドレス変換手段と、

アドレス変換手段によって付与されたアドレス情報を含むデータグラムから非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルを組み立てるATMセル組立手段と、ATMセル組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、非同期転送モードによるネットワークに出力する転送先設定出力手段とを具備することを特徴とする交換装置。

【請求項2】 非同期転送モードによるネットワークからデータ伝送路を介して入力される非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルよりアドレス情報を抽出するとともに、抽出した論理的アドレス情報に基づいてコンピュータ・インターネットワークへの絶対的アドレス情報に変換するアドレス解決手段と、

アドレス解決手段により解決されたATMセルからATMアダプテーション層パケットによるデータグラムを組み立てるデータグラム組立手段と、データグラム組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、コンピュータ・インターネットワークに出力する転送先設定出力手段とを具備することを特徴とする交換装置。

【請求項3】 コンピュータ・インターネットワークからデータ伝送路を介して入力されるデータグラムより論理アドレス情報を抽出するとともに、抽出したアドレス情報を非同期転送モードによるネットワークへの絶対的アドレス情報に変換する第一アドレス解決手段と、

第一アドレス解決手段により変換された絶対的アドレス情報を、地理的な階層構造を有するアドレス体系に定型化し、定型化された後のアドレス情報を元のデータグラムに付与するアドレス変換手段と、

第二アドレス解決手段により解決されたATMセルからATMアダプテーション層パケットによるデータグラムを組み立てるデータグラム組立手段と、データグラム組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、コンピュータ・インターネットワークに出力する第二転送先設定出力手段とを具備することを特徴とする交換装置。

【請求項4】 前記アドレス変換手段は、解決されたアドレス情報を、E. 164によって定義される階層構造を有するISDNアドレス情報、あるいは、この情報に準じたアドレス情報に変換することを特徴とする請求項1または3記載の交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非同期転送モード網とインターネットプロトコル通信網との交換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、インターネット(Internet)の発展に伴い、インターネットの規模および利用範囲が急速に拡大しており、このことがインターネットのネットワークアーキテクチャに少なからず影響を与えている。特に、その基盤プロトコルとなるインターネットプロトコル(IP: Internet Protocol)では、アドレスの枯渇、経路情報の爆発的な増加に対する対処、新しい利用分野に対する機能の拡張性、といった種々の問題が直接的な影響となって現れている。

【0003】このような影響に対処するため、インターネットコミュニティでは、従来のインターネットプロトコル(以下、IPv4)に対し、次世代インターネットプロトコル(IPng the Internet Protocol Next Generation、以下、IPv6)の検討に入っている。IPv6は、データグラム型の通信プロトコルであり、経路制御を基本機能とする。プロトコルスタックでいうとネットワーク層に対応し、インターネットの基盤的なプロトコルである。

【0004】IPv6の技術検討は、インターネット技術タスクフォース(IETF: Internet Engineering Task Force)の公開の場で行われ、その結果は、RFC(Request For Comments)およびインターネットドラフトと呼ばれる体系として、広くインターネットコミュニティに公開されている。具体的な検討項目としてIPv6は、①アドレス空間を従来の32ビットから128ビットに拡張し、②ヘッダフォーマットの簡略化による処理の単純化や、③拡張ヘッダによる機能拡張の容易性お

びセキュリティ機能の強化を特長とし、さらに、④移動体ホスト、マルチキャスト通信、実時間通信、プラグ&プレイといった新しいサービスへの対応も図られている。そして、⑤IPv4からIPv6への移行も容易に行えるように配慮された仕様となっている。

【0005】図13は、非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode)で転送すべきデータの一般的なパケットフォーマットを示す。非同期転送モードによるネットワーク(以下、ATMネットワーク)におけるパケットデータ100'は、たとえば、“abc”で表されるように、転送先を示す情報を格納するアドレス部101'と、転送すべき主たる情報を格納する情報部102'とから構成されている。すなわち、アドレス部101'内に格納された転送先情報を参照しながらパケットデータ100'を順次転送することで、情報部102'内に格納された情報を所望の転送先へと転送することが可能となっている。

【0006】図14は、非同期転送モードによるネットワーク構成を示し、遠隔地ネットワークとノードとの接続関係を示す。遠隔地ネットワーク201'、202'は、ツリー状に配置された複数のATMノード301'～307'…の頂点に位置するATMノード301'に接続されている。ここで、図13に示す構造のパケットデータ100'を転送する場合、各ATMノード301'～307'…では、送られてきたパケットデータ100'のアドレス部101'における“abc”というアドレス情報を確認することにより、目的の転送先へと転送する。

【0007】ところで、ネットワーク利用の一形態として、広範囲なネットワーク利用を可能とするため、前述のATMネットワークと、インターネットプロトコルによるネットワーク(以下、IPネットワーク)とを接続することが考えられている。このように、ATMネットワークとIPネットワークとを接続して、ATMネットワーク中でIPネットワークのデータグラム(以下、IPデータグラム)を転送するためには、ATMネットワークでのアドレス(以下、ATMアドレス)とIPネットワークでのアドレス(以下、IPアドレス)との対応付けを行う必要がある。

【0008】そこで、従来は、各ATMアドレスと、これらATMアドレスに対応するIPアドレスとを定義したアドレステーブルを用意し、このテーブルデータを参照することにより、ATMネットワークとIPネットワークとの間でアドレス変換を行い、所望のIPデータグラムの転送を行う手法が案出されている。この場合、転送先のルータがIPデータグラムを転送するためには、転送する相手がどの方面に在るのかを、転送先のルータが知る必要がある。このため、ある転送先から最終的な転送先までの全経路情報のテーブル情報を、すべてのルータに持たせることで対処していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のアドレス変換装置にあっては、ATMネットワークとIPネットワークとの異なるプロトコルを有するネットワーク間でIPデータグラムの転送を実現するため、通信相手のIPアドレスからATMアドレスを解決する必要があり、このことが以下に述べるような問題点の要因となっていた。

【0010】すなわち、ATMネットワークでのアドレス解決あるいはルーティングを行うには、ATMセルからインターネットプロトコルの組み立てを行わなければならない、つまり、インターネットプロトコルレイヤでのアドレス解決を行わなければならない。そして、全ユーザのATMアドレスとIPアドレスとを対応付けるテーブル情報が必要であることから、IP-ATM接続交換機等に代表されるアドレス変換装置には、全ユーザのATMアドレスとIPアドレスとを対応付けたテーブル情報を記憶するためのメモリあるいは外部記憶装置を必要とする。

【0011】また、通信相手のアドレス情報からだけでは、転送先となるIP-ATM交換機やIP-ATM接続交換機等のアドレス変換装置の所在がわからないため、すべてのアドレス変換装置に、他のIP-ATM交換機やIP-ATM接続交換機等との間の接続経路を示すテーブル情報を持つ必要があった。さらに、ユーザの要求する通信の品質を識別したり、通信グループを識別したりするためには、特別な通信手順やプロトコルを必要としたり、ネットワーク側でユーザの設定登録を行っておく必要がある。このため、ユーザの要求する通信の品質を識別して、適切な経路や適切な帯域を確保してIPデータグラムを転送したり、ユーザの所属するCUG(Closed Users Group)を識別し、適切な相手を選択してIPデータグラムを転送したりするといったことは極めて困難となる。

【0012】しかし、IPv6では、インターネット技術タスクフォースのRFC1483などのカプセル化において、ATMネットワークのためのアドレス付与は何ら考慮されておらず、IPネットワークおよびATMネットワークの親和性や、ルーティングでの新たなサービス(QoS等)の提供などが実現できていない状況である。したがって、IPネットワークとATMネットワークとの問題点は、IPv6においてもそのまま残り、IPデータグラムの転送において、サービス品質の保証がなされず、通信帯域の保証やリアルタイム性を保証した通信はできないという問題点があった。

【0013】本発明の目的は、少ない情報量で確実にアドレス変換を行うとともに、サービスの保障および拡張に対処可能な交換装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の交換装置

は、コンピュータ・インターネットワークからデータ伝送路を介して入力されるデータグラムより論理アドレス情報を抽出するとともに、抽出したアドレス情報を非同期転送モードによるネットワークへの絶対的アドレス情報に変換するアドレス解決手段と、アドレス解決手段により変換された絶対的アドレス情報を、地理的な階層構造を有するアドレス体系に定型化し、定型化された後のアドレス情報を元のデータグラムに付与するアドレス変換手段と、アドレス変換手段によって付与されたアドレス情報を含むデータグラムから非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルを組み立てるATMセル組立手段と、ATMセル組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、非同期転送モードによるネットワークに出力する転送先設定出力手段とを備えるように構成している。

【0015】また、請求項2記載の交換装置は、非同期転送モードによるネットワークからデータ伝送路を介して入力される非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルよりアドレス情報を抽出するとともに、抽出した論理的アドレス情報に基づいてコンピュータ・インターネットワークへの絶対的アドレス情報に変換するアドレス解決手段と、アドレス解決手段により解決されたATMセルからATMアダプテーション層パケットによるデータグラムを組み立てるデータグラム組立手段と、データグラム組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、コンピュータ・インターネットワークに出力する転送先設定出力手段とを備えるように構成している。

【0016】さらに、請求項3記載の交換装置は、コンピュータ・インターネットワークからデータ伝送路を介して入力されるデータグラムより論理アドレス情報を抽出するとともに、抽出したアドレス情報を非同期転送モードによるネットワークへの絶対的アドレス情報に変換する第一アドレス解決手段と、第一アドレス解決手段により変換された絶対的アドレス情報を、地理的な階層構造を有するアドレス体系に定型化し、定型化された後のアドレス情報を元のデータグラムに付与するアドレス変換手段と、アドレス変換手段によって付与されたアドレス情報を含むデータグラムから非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルを組み立てるATMセル組立手段と、ATMセル組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、非同期転送モードによるネットワークに出力する第一転送先設定出力手段と、非同期転送モードによるネットワークからデータ伝送路を介して入力される非同期転送モードでの情報転送単位となるATMセルよりアドレス情報を抽出するとともに、抽出した論理的アドレス情報に基づいてコンピュータ・インターネットワークへの絶対的アドレス情報に変換する第二アドレス

解決手段と、第二アドレス解決手段により解決されたATMセルからATMアダプテーション層パケットによるデータグラムを組み立てるデータグラム組立手段と、データグラム組立手段により組み立てられたATMセルに対し、転送先を示す仮想パスまたは仮想チャネルを設定し、コンピュータ・インターネットワークに出力する第二転送先設定出力手段とを備えるように構成している。

【0017】そして、アドレス変換手段は、解決されたアドレス情報を、E. 164によって定義される階層構造を有するアドレス情報、あるいは、この情報に準じたアドレス情報に変換するように構成する。また、IPv6のヘッダ部にあるフィールドの内容を、たとえば、RSVPやリアルタイムサービスのように、データグラムの転送に特別な処理を適用できるようなラベリングを行うとともに、これをATMに適用するときATMにおける仮想チャネル設定時に、たとえば、QoSの種類やそのパラメータに対応付けて使用する。さらに、QoSルーティング情報にも適用してもよい。

【0018】図1は、非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、転送すべきパケットデータのフォーマット概念を示す。本発明の交換装置となるIP-ATMノードにて用いられるパケットデータ100は、たとえば、“A”、“B”、“C”で表されるように、転送先を示す情報を格納するアドレス部101と、転送すべき主たる情報を格納する情報部102とから構成されている。そして、アドレス部101に格納される情報は、IP-ATMノードが設置される地理的な位置情報を階層的に示し、“A”、“B”、“C”の順に詳細な番地を示すように構成されている。

【0019】図2は、非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワーク構成の概略を示す。遠隔地ネットワーク201、202は、ツリー状に配置された複数のIP-ATMノード301～307…の頂点に位置するIP-ATMノード301に接続されている。ここで、図1に示す構造のパケットデータ100を転送する場合、まず、A階層のアドレス情報“A”に基づいて、IP-ATMノード301にパケットデータ100を転送し、IP-ATMノード301に割り当てられたA階層のアドレス情報と一致するかどうかをチェックする。そして、A階層のアドレス情報が一致した場合には、さらにB階層のアドレスをアドレス解決し、B階層のアドレス情報“B”を有するIP-ATMノード302にパケットデータ100を転送する。

【0020】次に、IP-ATMノード302では、B階層のアドレス情報をチェックし、IP-ATMノード302に割り当てられたB階層のアドレス情報と一致するかどうかをチェックする。そして、一致した場合には、さらにC階層のアドレス情報をアドレス解決し、C階層のアドレス“C”を有するIP-ATMノード304にパケットデータ100を転送する。ここで、IP-AT

Mノード304では、C階層のアドレス情報をチェックし、IP-ATMノード304に割り当てられたC階層のアドレス情報と一致するか否かをチェックする。そして、一致した場合には、ATMパケットデータからIPパケットデータを組み立て、IPパケットデータ内のアドレスを解決し、このIPパケットデータを該当するIPネットワークに送出する。

【0021】すなわち、本発明では、ATMアドレスをE. 164で定義されるISDNアドレスにより設定し、一方、IPアドレス付けをIPv6のアドレスフォーマットにマッピングする際、E. 164との整合を取りやすいように、アドレス割り付けをする。つまり、IP-ATM交換機、IP-ATM接続交換機等のIP-ATMノードに対するアドレス割り付けを、地理的な階層構造をもつアドレス体系で行う。これによって、IPアドレスからATMアドレスを解決するだけで、通信相手が収容されている地理的な位置を求めることができ、即座に送信相手に対してデータ転送を開始することができる。

【0022】また、関連付けたアドレス情報は階層構造となるので、各階層毎にアドレス情報や経路情報のテーブルデータを分散して管理することで、アドレス情報や経路情報のデータ容量を小さくすることができる。さらに、アドレス情報の一部に、たとえば、通信品質種別の識別情報やCUG識別情報を含ませることにより、ユーザ側に特別なプロトコルを必要とせずに、ATMネットワークにおけるQoS制御やCUGサービスの実現が可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図示した一実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0024】図3は、本発明の交換装置を適用した非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、インターネット側で転送されるパケットデータのフォーマット概念を示すものであり、このインターネット側でのパケットデータのフォーマットは、詳細を後述する、IP情報50およびIPヘッダ51から構成されている。同様に、図4は、本発明の交換装置を適用した非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、非同期転送モード側で転送されるパケットデータのフォーマット概念を示すものであり、この非同期転送モード側でのパケットデータのフォーマットは、詳細を後述する、IP情報50および付与ヘッダ52から構成されている。

【0025】図5は、本発明の交換装置を適用した非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおけるネットワーク構成の概念を示す。非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークシステム1は、大別して、ATMネットワークにおける複数のIP-ATMノード（交換装置）2と、IPネッ

トワークにおける複数のIPホスト3とが、ネットワーク伝送路4a~4iを介して互いに接続されることで構成されている。

【0026】IP-ATMノード2は、ATMネットワークを構成する主要要素であり、パケットデータ内のヘッダ内容と、あらかじめ設定された仮想バス識別子（VPI）および仮想チャネル識別子（VCI）とに基づいて、自律的に出力先およびデータ伝送経路を選択するセルフルーティング機能の他に、伝送路相互間を接続し、伝送路からの信号の分離および伝送路への信号の多重を行う多重化機能や、ある区間の伝送路が故障あるいは輻輳等によって使用不能となったときに、別ルートの伝送路にバスを切り替える交換機能等を有している。

【0027】また、IP-ATMノード2は、IPホスト3から送られてきたIPデータグラムを、ATMネットワークで扱うためのAAL（ATM Adaptation Layer）のパケットデータに変換する機能も有し、さらに、アドレス解決を行うことで、転送先の地理的な階層構造を持つサービス統合デジタル通信網（以下、ISDN: Integrated Services Digital Network）アドレス相当のアドレス情報を含むアドレスを付与ヘッダとして、元のIPデータグラムのアドレス部を変換する機能も有する。ATMネットワーク内では、IP-ATMノード2が、この付与ヘッダ部のアドレスに従って転送処理を行うことで、ATMネットワークでの最終転送先IP-ATMノード2では、受信したAALパケットからIPデータグラムを取り出し、送信先のIPホスト3に転送する。

【0028】IPホスト3は、IPネットワーク内にあってIPデータグラムの送受信を行うためのものであり、ATMネットワーク内のIP-ATMノード2と接続することにより、IPネットワークとATMネットワークとの間で相互にデータの総受信を行うことが可能となっている。以下、図5に示す非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、非同期転送モード側で転送されるパケットデータの付与ヘッダのフォーマットを詳しく説明する。

【0029】図6は、E. 164で定義されるISDNアドレスのフォーマットを示す。E. 164で定義されるISDNアドレスフォーマットは、先頭から順に、国を示す国番号（CC）、国内の特定地域を示す国内宛先番号（NDC）、ISDN加入者番号（SN）、40桁のISDNサブアドレスから構成されている。これによって、国番号（CC）によって国を特定するとともに、国内宛先番号（NDC）によってその国の特定地域を特定し、さらに、ISDN加入者番号（SN）およびISDNサブアドレスによって、特定地域内に存在する端末を特定することができるようになっている。

【0030】図7は、IPv6のベーシックヘッダのフォーマットを示す。IPv6のベーシックフォーマット

は、先頭から順に、インターネットプロトコルのバージョンを示すバージョン情報領域31、予備用のリザーブ情報領域32、パケットの属するフローを識別するためのフローラベル情報領域33、パケットのデータ部の大きさを示すペイロードレンゲス情報領域34、IPヘッダに続くオプションヘッダを示すネクストヘッダ情報領域35、ホップ数を示すホップリミット情報領域36、データ送信側のアドレスを指定するソースアドレス情報領域37、データ受信側のアドレスを指定するディステーション情報領域38とから構成されている。

【0031】図8は、本実施例における付与ヘッダのフォーマットを示す。ATMネットワークを転送中のパケットデータに付与される付与ヘッダのフォーマットは、IPv6のベースヘッダに準じて構成されており、先頭から順に、インターネットプロトコルのバージョンを示すバージョン情報領域41、トラフィックのクラスを示すトラフィッククラス情報領域42、パケットの属するフローの識別子となるフローラベル情報領域43、パケットのデータ部の大きさを示すペイロードレンゲス情報領域44、IPヘッダに続くオプションヘッダを示すネクストヘッダ情報領域45、ホップ数を示すホップリミット情報領域46、データ送信側のアドレスを指定するソースアドレス情報領域47、データ受信側のアドレスを指定するディステーション情報領域48とから構成されている。

【0032】すなわち、予備用のリザーブ情報領域32をトラフィッククラス情報領域42とし、ソースアドレス情報領域47およびディステーション情報領域48に、地域示す情報を階層的に表した情報、具体的には、図6に示すE.164で定義されるISDNアドレスフォーマットに基づく情報を、その領域47a、47b、48a、48bにマッピングする。ここで、ATMアドレスのE.164部分は、IPアドレス内に収容されることになるため、アドレス変換テーブルを参照する場合、アドレス内の共通なE.164の部分は、簡略化して参照することができる。したがって、アドレス変換テーブルの容量を抑えることができる。

【0033】また、E.164は、図6に示すように、地域別に階層化されたアドレス情報となっているため、地域ごとに設けられたルータ等の持つルーティングテーブルの内容をE.164で階層的に分割することで、ルーティングテーブルを簡略することができる。これによって、参照するテーブルサイズが小さくなるため、検索処理を高速に行うことができ、ルーティング処理速度が向上する。

【0034】さらには、図7に示すIPv6のベースヘッダフォーマットでは、たとえば、フローラベル情報領域33のフィールド内容を、IPデータグラムを処理する条件とし、この条件をATM側で実現するために、QoSの種類やそのパラメータに対応させる変換を

行うようにする。この変換を行うことで、従来は不可能であった通信の品質保証やCUGの判別等を実現することができる。

【0035】図9および図10は、IP-ATMノードの要部構成を示すものであり、図9は、IP-ATM変換部の構成を示し、図10は、ATM-IP変換部の構成を示す。図9に示すIP-ATM変換部10は、IP回線入力部11と、アドレス解決部（第一アドレス解決手段）12と、アドレス変換部（アドレス変換手段）13と、ATMセル-IPデータグラム組立部（ATMセル組立手段）14と、相手先VPI/VC I設定部（第一転送先設定出力手段）15と、ATM回線出力部（第二転送先設定出力手段）16とを備えている。

【0036】IP回線入力部11は、IPネットワークからデータ伝送路を介して入力されるIPデータグラムを入力するためのものであり、アドレス解決部12は、入力されるIPデータグラムからアドレス部を抽出し、たとえば、MAC (Medium Access Control) アドレスに変換することで、ATMネットワークへのアドレス解決を行うためのものである。アドレス変換部13は、アドレス解決部12によって解決されたアドレスを、前述した付与ヘッダのフォーマットに基づいて変換し、変換後のアドレス付与を行うためのものである。

【0037】ATMセル-IPデータグラム組立部14は、新しいアドレスが付与された後のIPデータグラムをATMセル化する。ATMセル化する際、付与アドレスには、ATMの1セル（48バイト）で収まるように、IPv6のベースヘッダのフォーマットを利用する。相手先VPI/VC I設定部15は、接続先に合わせた経路（VPI/VC I）を選択的に設定するためのものであり、ATM回線出力部16は、相手先VPI/VC I設定部15によって設定された相手先に対し、ATMセルをATMネットワークのデータ伝送路へと送出するものである。

【0038】一方、図10に示すATM-IP変換部20は、ATM回線入力部21と、アドレス解決部（第二アドレス解決手段）22と、IPデータグラム組立部（データグラム組立手段）23と、相手先回線設定部（第二転送先設定出力手段）24と、IP回線出力部（第二転送先設定出力手段）25とを備えている。ATM回線入力部21は、ATMネットワークからデータ伝送路を介して入力されるATMセルを入力するためのものであり、アドレス解決部22は、入力されるATMセルからアドレス部を抽出し、IPネットワークへのアドレス解決を行うためのものである。

【0039】IPデータグラム組立部23は、ATMセル流からAALのパケットに変換し、IPデータグラムを組み立てるものであり、相手先回線設定部24は、IPデータグラム組立部23によって組み立てられたIPデータグラムから付与アドレスを確認し、IPネットワ

11

ークの相手回線を選択的に設定する。そして、IP回線出力部25は、相手先回線設定部24によって設定された相手先回線に対して、IPデータグラムをIPネットワークのデータ伝送路へと送出するものである。

【0040】つぎに、上述の実施例における交換装置の動作例を図11および図12に基づいて説明する。

【0041】図11は、図9に示すIP-ATM変換部の動作例を説明するためのものである。IP-ATM変換部10では、まず、アドレス解決部12が空転状態にあるとき、IPネットワークからIP回線入力部11を介して、IPデータグラムの受信があるか否かを判断する(ステップS101)。ステップS101の判断処理において、IPデータグラムを受信していない場合(ステップS101;N)、IPデータグラムを受信するまでステップS101の判断処理を実行する。

【0042】一方、ステップS101の判断処理において、IPデータグラムを受信した場合(ステップS101;Y)、アドレス解決部12は、IPデータグラムのアドレス情報から、転送先の地理的に階層構造を持つE.164相当のアドレス情報を解決し、アドレス変換部13に渡す(ステップS102)。アドレス変換部13は、IPデータグラムに付与すべきアドレスとして、転送先のE.164相当のアドレス情報をIPデータグラムのアドレス部として変換し、ATMセル-IPデータグラム組立部14に渡す(ステップS103)。

【0043】ATMセル-IPデータグラム組立部14は、付与アドレスで変換したIPデータグラムをカプセル化、すなわち、ATMセル化し、相手先VPI/VC I設定部15に渡す(ステップS104)。相手先VPI/VC I設定部15は、付与アドレスで示される相手方のVPI/VC I情報をATM回線出力部16に渡し、ATM回線出力部16は、セル化されたATMセルをATMネットワークに送出する(ステップS105)。ATMセル送出後、IP-ATM変換部10は、再び空転状態となる。

【0044】図12は、図10に示すATM-IP変換部の動作例を説明するためのものである。ATM-IP変換部20は、まず、アドレス解決部22が空転状態にあるとき、ATMネットワークからATM回線入力部21を介して、ATMセルの受信があるか否かを判断する(ステップS201)。ステップS201の判断処理において、ATMセルを受信していない場合(ステップS201;N)、ATMセルを受信するまでステップS201の判断処理を実行する。

【0045】一方、ステップS201の判断処理において、ATMセルを受信した場合(ステップS201;Y)、アドレス解決部22は、受信したATMセルを組み立てて、付与アドレスを確認して相手先アドレスを解決し、IPデータグラム組立部23に渡す(ステップS202)。IPデータグラム組立部23は、付与アドレ

12

スを元のアドレス情報に変換し、付与アドレス部分の除去を行う(ステップS203)。そして、IPデータグラムを組み立てて、相手先回線設定部24に渡す(ステップS204)。

【0046】相手先回線設定部24は、IPデータグラムのアドレスで示される相手先回線情報をIP回線出力部25に渡し、IP回線出力部25は、IPデータグラム組立部23によって組み立てられたIPデータグラムをIPネットワークに送出する(ステップS205)。

IPデータグラム送出後、ATM-IP変換部20は、再び空転状態となる。

【0047】以上説明したように、本実施例では、ATMネットワークで使用される転送先のアドレス情報として、地理的に階層構造を持つE.164相当のアドレス情報を用いることで、アドレス情報を参照するだけで、転送すべき相手先の地理的な位置を把握することができ、各IP-ATMノード2では、ネットワーク全体のルーティングテーブルを持つことが不要となる。これによって、中継点ごとのIP-ATMノード2のアドレス情報を、ルーティングテーブルの検索によって解決する動作が不要となるため、転送時間を短くすることが可能となる。

【0048】また、各IP-ATMノード2では、自身が位置する階層の直上および直下に位置する他のIP-ATMノード2に関するルーティングテーブルだけを持てばよいので、テーブルメモリの容量を縮小することができ、さらには、テーブル検索処理の負荷を軽減することができる。

【0049】そして、アドレス情報中に、通信品質種別の識別情報やCUG識別情報を含ませることにより、ユーザ側に特別なプロトコルを必要とせず、ATMネットワークにおけるQoS制御やCUGサービスの実現が可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、ATMアドレスをE.164で定義されるISDNアドレスにより設定し、一方、IPアドレス付けをIPv6のアドレスフォーマットにマッピングする際、E.164との整合を取りやすいように、アドレス割り付けをする。具体的には、アドレス割り付けを地理的な階層構造をもつアドレス体系で行うことによって、IPアドレスからATMアドレスを解決するだけで、通信相手が収容されている地理的な位置を求めることができ、即座に送信相手に対してデータ転送を開始することができる。

【0051】そして、地理的な階層構造を有するアドレス情報を関連付けることにより、各階層毎にアドレス情報や経路情報のテーブルデータを分散して管理することで、アドレス情報や経路情報のデータ容量を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて転送すべきパケットデータのフォーマット概念を示す図である。

【図2】非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワーク構成を示す概略図である。

【図3】非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、インターネット側で転送されるパケットデータのフォーマット概念を示す図である。

【図4】非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおいて、非同期転送モード側で転送されるパケットデータのフォーマット概念を示す図である。

【図5】本発明の交換装置を適用した非同期転送モードおよびインターネットによる複合ネットワークにおけるネットワーク構成の概念を示す図である。

【図6】E. 164で定義されるサービス統合デジタル通信網アドレスのフォーマットを示す図である。

【図7】次世代インターネットプロトコル(IPv6)のベーシックヘッダのフォーマットを示す図である。

【図8】本実施例でのIP-ATMノードで付与されるアドレスヘッダのフォーマットを示す図である。

【図9】本実施例のIP-ATMノードにおけるIP-ATM変換部の要部構成を示す図である。

【図10】本実施例のIP-ATMノードにおけるATM-IP変換部の要部構成を示す図である。

【図11】図9に示すIP-ATM変換部の動作例を説明するための流れ図である。

【図12】図10に示すATM-IP変換部の動作例を説明するための流れ図である。

【図13】非同期転送モードで転送すべきパケットデータの概略フォーマットを示す図である。

【図14】非同期転送モードによるネットワーク構成を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 複合ネットワークシステム
- 2 IP-ATMノード(交換装置)
- 3 IPホスト

4a~4l ネットワーク伝送路

10 IP-ATM変換部

11 IP回線入力部

12 アドレス解決部(第一アドレス解決手段)

13 アドレス変換部(アドレス変換手段)

14 ATMセル-IPデータグラム組立部(ATMセル組立手段)

15 相手先VPI/VCI設定部(第一転送先設定出力手段)

10 16 ATM回線出力部

20 ATM-IP変換部

21 ATM回線入力部

22 アドレス解決部(第二アドレス解決手段)

23 IPデータグラム組立部(データグラム組立手段)

24 相手先回線設定部(第二転送先設定出力手段)

25 IP回線出力部

31 バージョン情報領域

32 リザーブ情報領域

20 33 フローラベル情報領域

34 ペイロードレングス情報領域

35 ネクストヘッダ情報領域

36 ホップリミット情報領域

37 ソースアドレス情報領域

38 ディスティネーション情報領域

41 バージョン情報領域

42 トラフィッククラス情報領域

43 フローラベル情報領域

44 ペイロードレングス情報領域

30 45 ネクストヘッダ情報領域

46 ホップリミット情報領域

47 ソースアドレス情報領域

48 ディスティネーション情報領域

100 パケットデータ

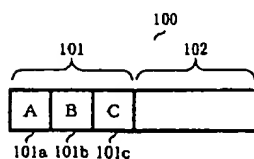
101 アドレス部

102 データ部

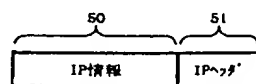
201、202 遠隔地ネットワーク

301~307 IP-ATMノード

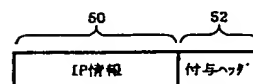
【図1】



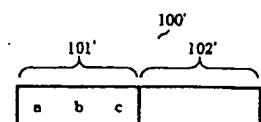
【図3】



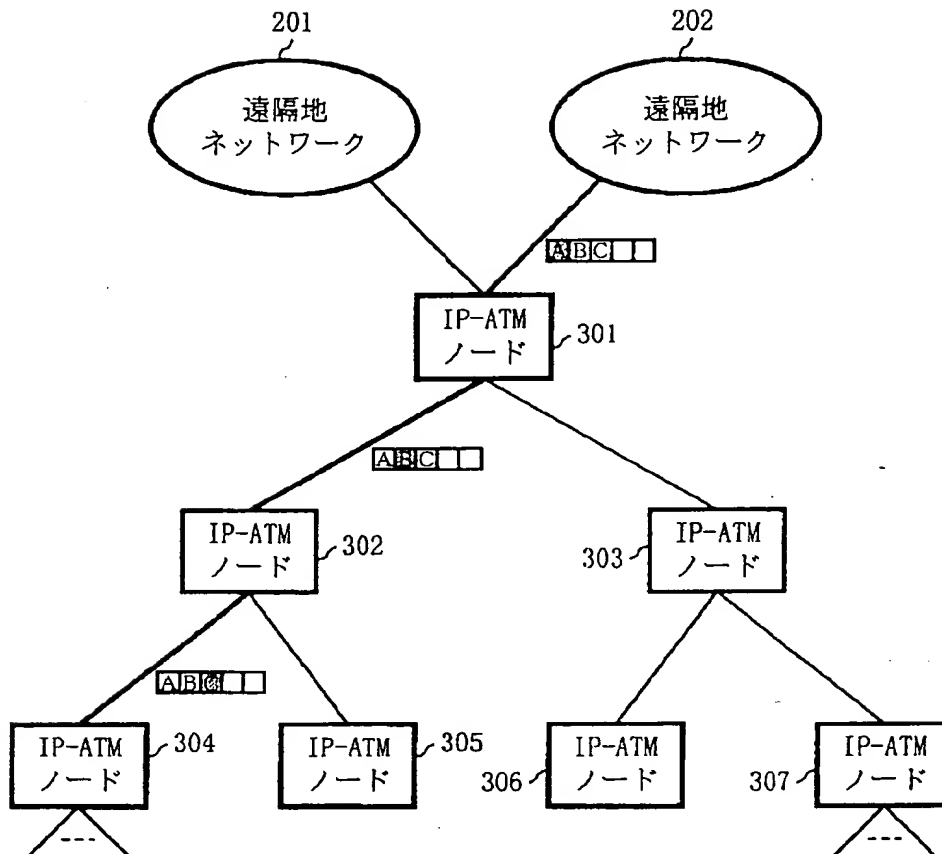
【図4】



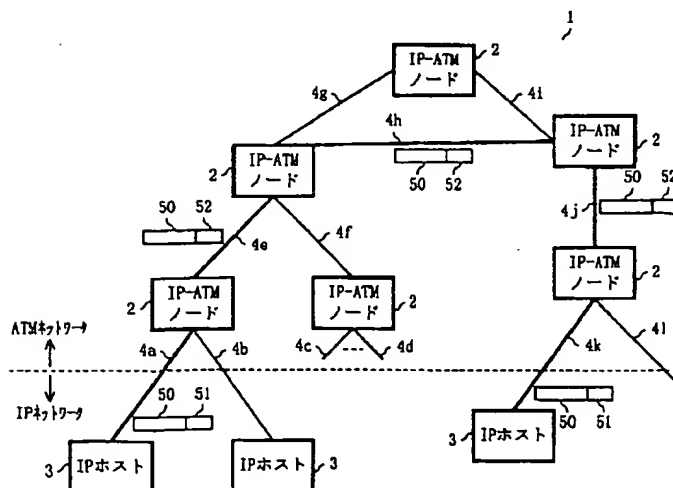
【図13】



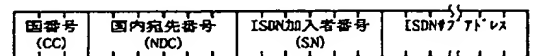
【図2】



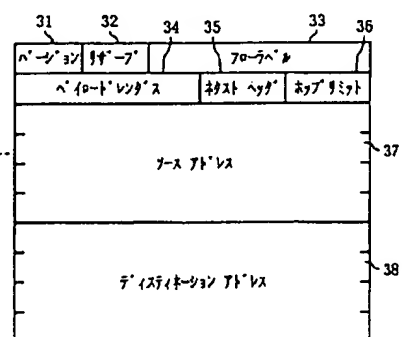
【図 5】



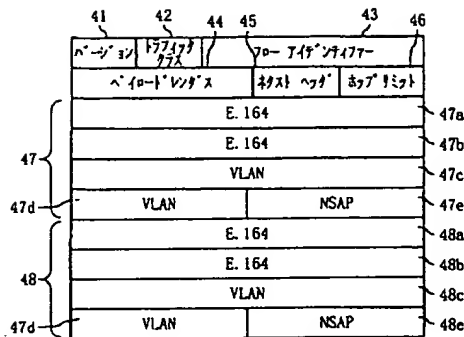
【図6】



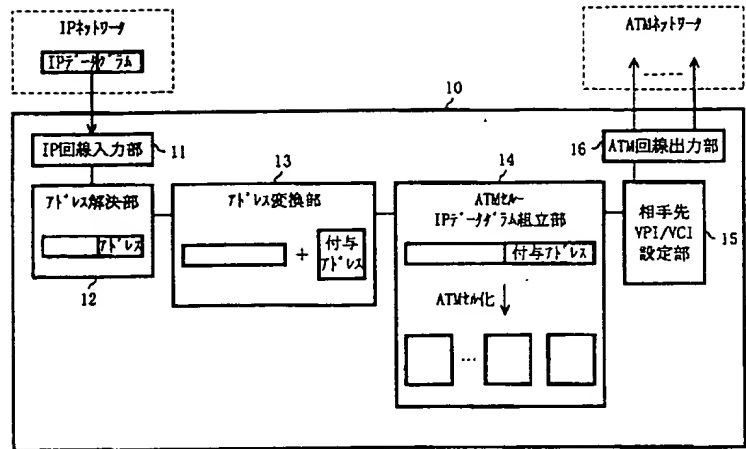
【図7】



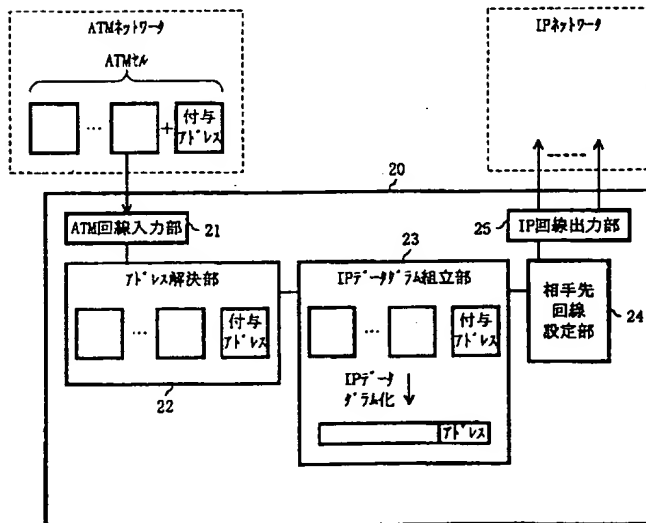
【図8】



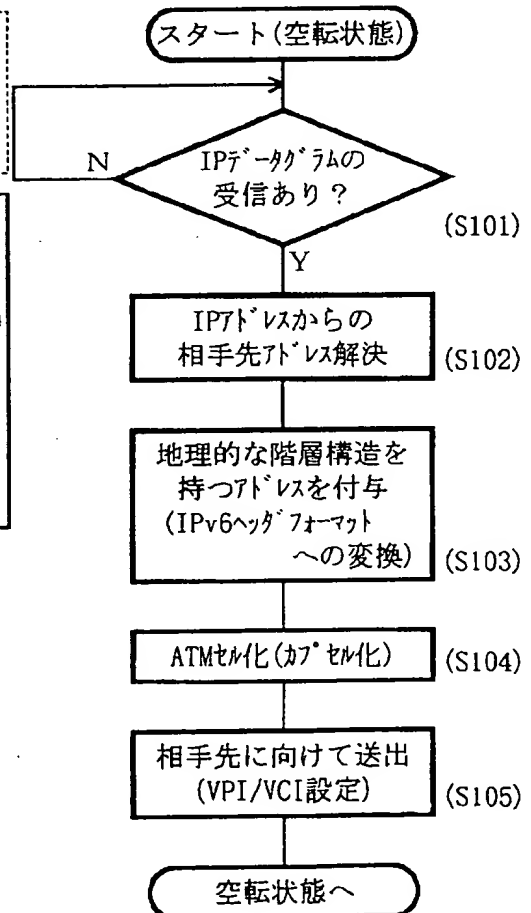
【図9】



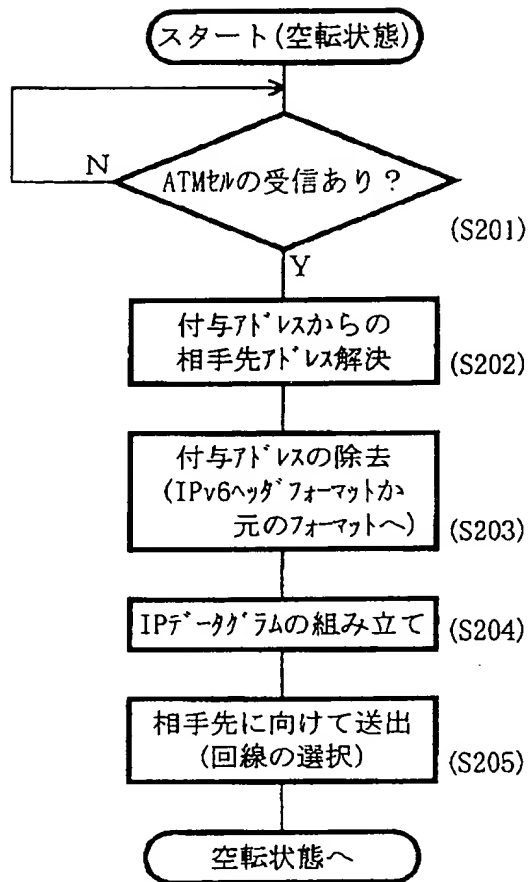
【図10】



【図11】



【図12】



【図14】

